

# V-176 塩分を含むコンクリート中の鉄筋およびPC鋼線の発錆に関する実験的研究

鹿児島大学 正員 松本 進  
 鹿児島大学 学員 出口 秀史  
 佐賀大学 正員 石川 達夫  
 九州工業大学 正員 渡辺 明

## 1. まえがき

海砂をRCおよびPC構造物に用いる場合、その含有塩化物について土木・建築学会ともかなり厳しい許容限界を定めている。この規制値は内外の文献と短期間の構造物検査から定められたもので、問題の真の解決には至っていないものと考えられる。このような状況下、現在西日本地区の研究者が参加してこの問題に関する総合研究がなされていて、筆者らはそのうち海砂中の塩分含有量が鉄筋およびPC鋼線の発錆にどのような影響を与えるかについて実験的研究を続けている。ここでは、現在までに得られた結果を報告する。

## 2. 実験概要

表-1 実験用各種供試体の概要

| 供試体                | RCはり                                                              | PCはり                                        |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 寸法(mm)             | 150x150x1200                                                      | 150x150x1200                                |
| 鋼材の<br>かぶり<br>(mm) |                                                                   |                                             |
| コンクリートの種類*         | 土木および建築用                                                          | PC用                                         |
| 塩分量(%)             | 0・0.1・0.3・0.5<br><small>RC柱土中用では海砂(24%)<br/>%および防錆剤も加じられた</small> | 0.03・0.1・0.5・1.0<br>海砂 <sup>†</sup> (0.065) |
| 放置場所               | 内陸                                                                | 内陸・海岸・海中                                    |
| 放置期間(年)            | 1, 3, 6, 9, 12                                                    |                                             |

\* 土木用  $W/C = 55.5\%$ , スランプ<sup>†</sup>  $10 \pm 1$  cm  
 建築用  $W/C = 61.0\%$ , スランプ<sup>†</sup>  $19 \pm 1$  cm  
 PC用  $W/C = 37.0\%$ , スランプ<sup>†</sup>  $3 \pm 1$  cm

実験供試体としてはRCはりおよびPCはり(プレテンション方式)を作製した。それらの寸法および変化させた諸要因すなわち、鋼材のかぶり、使用コンクリートの種類、海砂の塩分量、放置場所および期間などをまとめて表-1に示す。なお、海砂の塩分量については細骨材には川砂を用い、代りに海砂の塩分量に相当するだけの塩分を含有する海水を単位水量の一部と置換えて加えた。鋼材にはRC用鉄筋としてSD30・ $\phi 13$  mm, PC鋼より線にはSWPR2を、いずれも通常用いられている鋼材表面の状態で使用した。なお、PC鋼より線に導入したプレテンション量は $P_e \approx 800$  kg/cm<sup>2</sup>である。放置場所のうち、「内陸」とは屋外暴露状態、海中とは常時海中に没している状態、海岸とは満潮時には海中に没し、干潮時には空中に露出する状態を示す。RCはりには簡単な曲げ装置を用いて、最大幅の2mm程度のひびわれを入れた状態で放置されている。

## 3. PCはりに関する試験結果

図-1は暴露条件を変えたコンクリート中の実測の塩分量の分布を示したもので、内陸部のコンクリートの塩分量で打設時の塩分量のほぼ半分程度であり、その分布状況は上下ではほぼ一定となっていることが認められる。

一方、海岸部ではコンクリート表面に近い所での塩分量は当初のものよりも大きく、供試体の中央部になると当初の半分程度となることが認められ、海岸部に放置されたコンクリートは表面から海水中の塩分が補給された可能性が強い。特に、この傾向は打設時の塩分量が小さいもの程著しいようである。

(図-2)

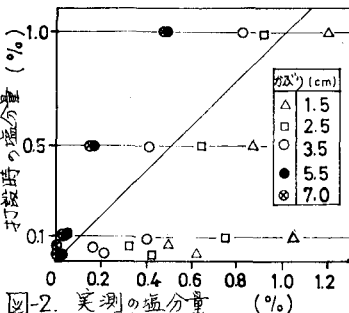


図-2 実測の塩分量

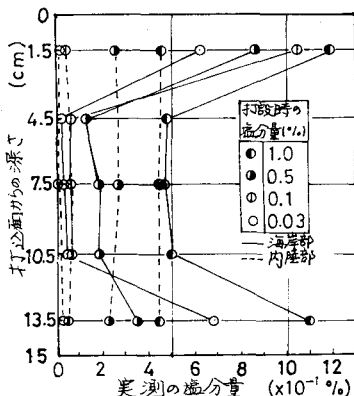
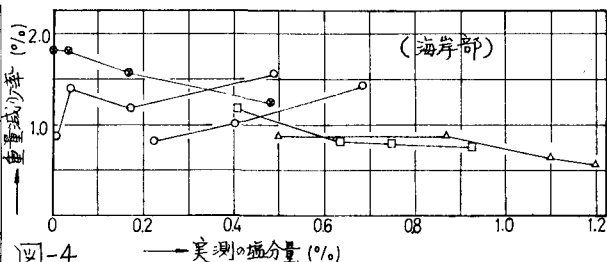
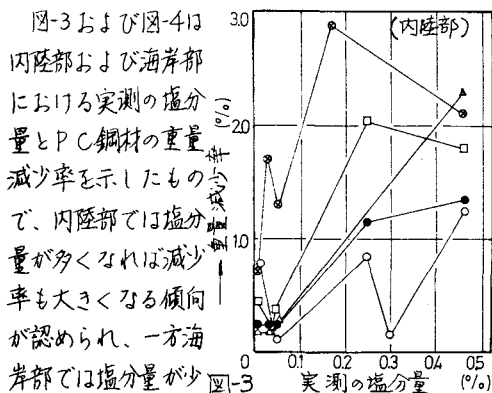


図-1 コンクリート中の塩分の分布



い所では内陸部と同様の傾向が認められるものの、0.5%以上では重量減少は一定もしくは小さくなるようである。また、かぶりによる影響は明らかではない。

図-5および図-6は実測の塩分量の影響を調べたもので、内陸部では塩分量が増大するにつれて引張荷重の低下がみられ、一方海岸部でも全体的な傾向としては塩分量の増大につれて、引張荷重も低下するようである。なお、かぶりによる影響ははっきりしない。

#### 4. RCはりに関する試験結果

図-7はRCはりに生じた発錆の状況を示した一例であって、この場合(塩分量0.3%, かぶり5.5cm)の錆はひびわれ部分のみに集中せず、ひびわれの生じていない部分にもかなりの発錆が認められる。このことをさらに詳しく検討したのが図-8であって、同図より塩分量の少ない所ではかぶりの小さいもの程発錆が著しく、塩分量が多くなるとかぶりには関係せずに塩分による発錆が著しい

ようである。

本研究は科学  
研究費総合研究  
(A)「RCおよびPC  
構造物における  
海砂使用上の  
問題点解明に  
関する総合研究」  
の一環で行った  
ものである。

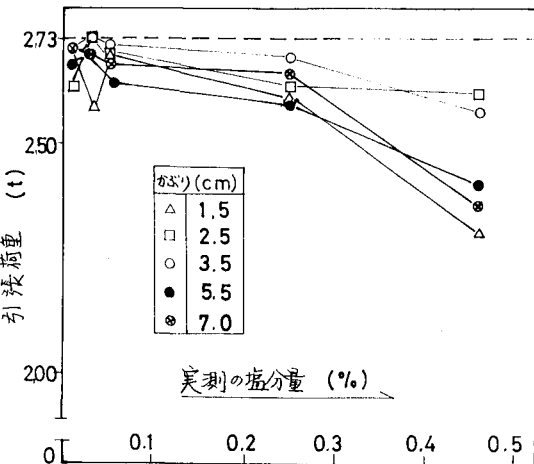
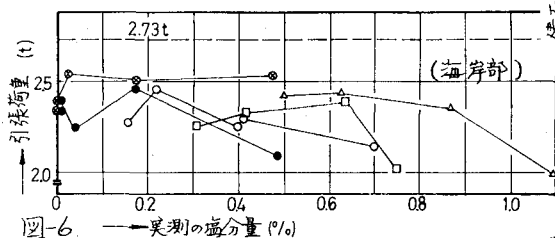


図-5 内陸部における塩分量と引張荷重について

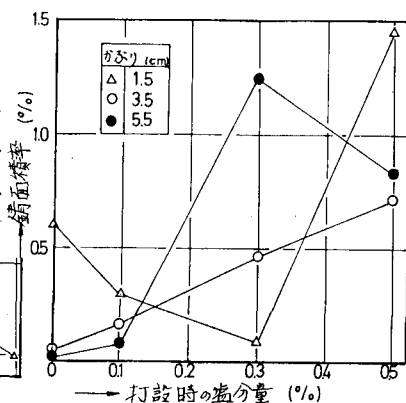


図-8 RC鋼材に生じた錆と塩分量について

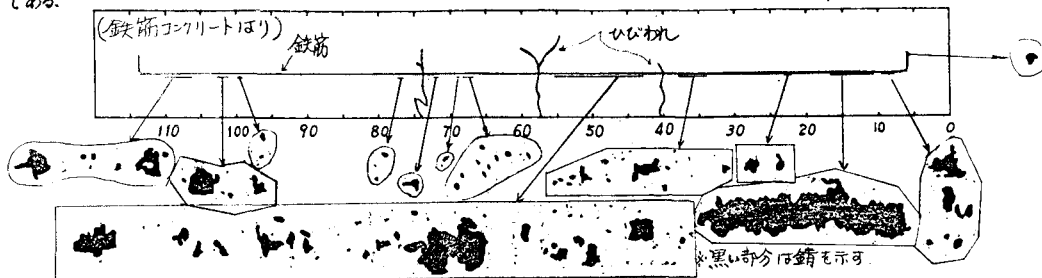


図-7 RCはりに生じた発錆状況の一例 (K-03-55)